

PROJEKTOWANIE I NADZORY **MIECZYSLAW BŁAJDA**

47-430 Rudy, ul. Kozielska 1A

tel. 506-412-225, e-mail:mieczyslawblajda@gmail.com

EGZEMPLARZ NR

1

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO PARKINGU

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Budowa parkingu dla samochodów osobowych wraz z oświetleniem zewnętrznym terenu parkingu</b>
Przedmiot zamierzenia budowlanego:	<b>Oświetlenie zewnętrzne terenu parkingu</b>
Adres obiektu budowlanego:	<b>Ul. Słowackiego, Kuźnia Raciborska</b>
Kategoria obiektu budowlanego:	<b>Kategoria obiektu XXVI</b>
Nazwa jednostki ewidencyjnej:	<b>Jednostka ewidencyjna: Kuźnia Raciborska (241105_4)</b>
Numer obrębu ewidencyjnego:	<b>Obręb: Kuźnia Raciborska_4.0003</b>
Numery działek ewidencyjnych, na których usytuowany jest obiekt:	<b>Dz. nr 639/10, 639/3, 632/5</b>
Nazwa inwestora oraz jego adres:	<b>Gmina Kuźnia Raciborska 47-420 Kuźnia Raciborska, ul. Słowackiego 5</b>
Projektant branży elektrycznej:	<b>mgr inż. Krystian Tomala</b> upr. budowlane nr 247/02

mgr inż. KRYSZTOF TOMALA  
uprawnienia do projektowania  
i kierowania robotami  
w zakresie elektryczności i urządzeń  
elektrycznych  
upr. nr 247/02

Data opracowania: kwiecień 2022 r.

## Spis treści:

1. WSTĘP .....	3
2. ZAKRES ROBÓT .....	3
3. MATERIAŁY – WYMAGANIA OGÓLNE .....	4
4. SPRZĘT .....	7
5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	8
6. WYKONANIE ROBÓT .....	8
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	9
8. OBMIAAR ROBÓT .....	10
9. ODBIÓR ROBÓT .....	10
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	11
11. PRZEPISY PODSTAWOWE .....	11

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na budowie sieci oświetlenia parkingu przy budynku Urzędu Gminy w Kuźni Raciborskiej przy ul. Słowackiego na dz. 639/10, 639/3, 632/5 w ramach zadania pn.: „Budowa parkingu dla samochodów osobowych wraz z oświetleniem zewnętrznym terenu parkingu”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Zawarte w SST zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości należy traktować jako minimalne.

**2. ZAKRES ROBÓT**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu budowę dwóch odcinków linii napowietrznej oświetlenia ulicznego oraz aktywnego przejścia dla pieszych wraz doświetleniem przejścia i strefy oczekiwania.

Do zakresu robót objętego specyfikacją należy:

- Budowa linii kablowej wykonanej kablem ziemnym YAKY 4x35mm<sup>2</sup>;
- Budowa linii kablowej wykonanej kablem ziemnym YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>;
- Posadowienie słupów;
- Posadowienie słupków oświetleniowych;
- Układanie rur przepustowych
- Układanie kabli w wykopach
- Układanie kabli w wykopach w rurach osłonowych
- Montaż przewodów w słupie,
- Montaż wysięgników na słupach
- Montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- Montaż izolacyjnych złączy kablowych we wnękach słupów aktywnych,
- Badania i pomiary.

**2.1. Przepisy techniczno-budowlane.**

Linie napowietrzne powinny spełniać wymagania techniczno-budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz normach wprowadzonych do ich stosowania.

Szczegółowe wymagania techniczne dotyczące linii zawarte są w rozporządzeniach.

**2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru i być wykonane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

**2.2.1. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów. Przekazuje również jeden egzemplarz dokumentacji projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

**2.2.2. Dokumentacja projektowa.**

Przekazana dokumentacja ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umownych

**2.2.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w: „Ogólnych warunkach umownych”

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją i SST.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **2.2.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia budowy i odbioru ostatecznego robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **2.2.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca na obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

#### **2.2.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itd. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez niego uszkodzenia instalacji wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **2.2.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia pracowników.

Wypełnienie powyższych wymagań nie podlega odrębnej zapłacie i jest to uwzględnione w cenie umownej.

#### **2.2.8. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### **2.2.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

### **3. MATERIAŁY – WYMAGANIA OGÓLNE.**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami, jakością, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera robót.

#### **3.1. Linia kablowa oświetlenia parkingu.**

##### **Relacje kabli.**

Z istniejącego słupa oświetlenia ulicznego znajdującego się w chodniku po drugiej stronie ul. Słowackiego, należy wyprowadzić obwód wykonany kablem ziemnym typu NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup> i doprowadzić go do projektowanych słupów oświetleniowych,

##### **Wykop.**

Należy wykonać wykop o głębokości 0,80 i szerokości 0,4m. Dno wykopu powinno być wyrównane i oczyszczone z wszelkich materiałów twardych takich jak kamienie itp.

**Układanie kabla.**

Kabel ułożyć w wykopie na głębokości 70cm-ów (wykop o głębokości 80cm) na min 10cm-ej warstwie piasku. Ułożony kabel zasypać 10cm-ą warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu 25cm, ułożyć folię oznacznikową koloru niebieskiego oraz zasypać wykop. Trasę kabla przedstawiono na planie.

Przejęcie pod drogą (ul. Słowackiego) oraz wjazdami wykonać w formie przewiertu w rurze ochronnej np. typu QRG  $\varnothing 75$  na głębokości min. 1,0m o dł. jak na rys, bez naruszania nawierzchni asfaltowej;

Przejęcie pod projektowanym wjazdem na parking wykonać w formie przekopu w rurze ochronnej np. typu QRK  $\varnothing 75$  na głębokości min. 1,0m o dł. jak na rys.;

Przy ewentualnych skrzyżowaniach z innymi instalacjami umieszczonymi pod ziemią kabel należy zabezpieczyć rurą np. typu QRK  $\varnothing 75$ ,

Przy słupach zostawić zapas kabla ok. 1m.

Na kablu umieścić trwałe oznaczniki. Na oznacznikach należy umieścić: typ kabla, rok budowy, relacja kabla, wykonawcę.

Przed zasypaniem kabli dokonać odbioru wstępnego przez Inspektora Nadzoru, a do odbioru końcowego przedstawić inwentaryzację geodezyjną.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenów wykopów, ukopów będą odkładane i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu

**3.2. Linia kablowa doświetlenia strefy z ławkami na parkingu****Relacje kabli.**

Z projektowanego słupa nr 2 oświetlenia parkingu, należy wyprowadzić obwód wykonany kablem ziemnym typu YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> i doprowadzić go do projektowanych słupków oświetleniowych,

**Wykop.**

Należy wykonać wykop o głębokości 0,80 i szerokości 0,4m. Dno wykopu powinno być wyrównane i oczyszczone z wszelkich materiałów twardych takich jak kamienie itp.

**Układanie kabla.**

Kabel ułożyć w wykopie na głębokości 70cm-ów (wykop o głębokości 80cm) na min 10cm-ej warstwie piasku. Ułożony kabel zasypać 10cm-ą warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu 25cm, ułożyć folię oznacznikową koloru niebieskiego oraz zasypać wykop. Trasę kabla przedstawiono na planie.

Przy ewentualnych skrzyżowaniach z innymi instalacjami umieszczonymi pod ziemią kabel należy zabezpieczyć rurą np. typu QRK  $\varnothing 50$ ,

Na kablu umieścić trwałe oznaczniki. Na oznacznikach należy umieścić: typ kabla, rok budowy, relacja kabla, wykonawcę.

Przed zasypaniem kabli dokonać odbioru wstępnego przez Inspektora Nadzoru, a do odbioru końcowego przedstawić inwentaryzację geodezyjną.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenów wykopów, ukopów będą odkładane i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu

**3.3. Słupy oświetleniowe**

Jako słupy oświetleniowe projektuje się słupy uliczne wysięgnikowe dwuramiennne, zbieżne okrągłe, cynkowane ogniowo, malowane proszkowo na kolor RAL7024 lub innym uzgodnionym z Inwestorem, o wysokości nominalnej H=7m (wysokość słupa wraz z wysięgnikiem - trzon słupa=6m, wysięgnik=1m) i średnicy zwieńczenia 60mm do posadowienia na fundamencie prefabrykowanym 100/200, (wysokość zawieszenia oprawy 7m od powierzchni ziemi).

**WYMAGANIA STAWIANE SŁUPOM:**

- *przekrój słupa okrągły o zbieżności nie mniejszej niż 12mm na każdy metr wysokości słupa*
- *zakończenie słupa fi60 z redukcją na fi 48,*
- *słupy wykonane ze stali o grubości 4mm w gatunkach stali S235,*
- *konstrukcja wykonana w technologii spawania plazmowego - gładkich szwów (spawany plazmowo zgodnie z wymogami normy EN ISO 15 613, która charakteryzuje się brakiem lica spoiny)*
- *stopa słupa z otworami o rozstawie 200x200mm pod szpilki fundamentowe 4x M20,*
- *stopa słupa mniejsza od wymiarów zewnętrznych fundamentu (stopa słupa nie może być większa lub mieć takie same wymiary jak zewnętrzny wymiar fundamentu),*
- *minimalna wielkość wnęki słupowej na tabliczkę bezpiecznikową 300x80mm, pokrywa drzwiczek mocowana za pomocą jednej śruby imbusowej z łbem grzybkowym nie wystającym ponad lico słupa,*
- *słup musi być wyposażony w uchwyt uziemienia, który znajduje się wewnątrz słupa na wysokości dolnej krawędzi drzwiczek,*
- *konstrukcja słupa zabezpieczona antykorozyjnie przy zastosowaniu technologii cynkowania ogniowego zgodnie z normą EN 1461.*

- słup malowany proszkowo fabrycznie na kolor RAL 7024
- słup znakowany znakiem CE za zgodność z PN-EN 40-5 potwierdzone Deklaracją Własności Użytkowych.

Słupy należy posadowić na fundamentach prefabrykowanych.

Do słupa wciągnąć przewody zasilania oprawy YDY 2x1,5mm<sup>2</sup>. W słupach jako tabliczki bezpiecznikowe zastosować złączki IZK. Do zacisków prądowych podłączyć proj. kable zasilające oraz poprzez bezpiecznik przewód zasilający oprawę oświetleniową. Słupy należy uziemić.

Ilość słupów – 4szt.

Słupy należy ustawić w miejscu zaznaczonym na projekcie zagospodarowania terenu.

### 3.4. Słupki oświetleniowe

Zastosować oprawy zewnętrzne słupkowe typu LED w obudowie z odlewu aluminiowego malowane proszkowo na kolor RAL7024 lub innym uzgodnionym z Inwestorem o temperaturze barwowej min. 3000K, wg. parametrów jak poniżej

Ilość słupków – 2szt.

Słupki winne posiadać następujące parametry:

- Źródło światła - LED ;
- Napięcie zasilania - 220-240V, 50Hz;
- Wysokość słupka – w przedziale 0,85-1,0m
- Moc oprawy – ok. 10W;
- Temperatura barwowa – 3000K;
- Wskaźnik oddawania barw Ra - 70;
- Strumień świetlny oprawy – min. 1000lm;
- Skuteczność świetlna oprawy - min. 85lm/W;
- Stopień ochrony – min. IP65, IK10;
- Zakres temperatury otoczenia: -40°C do +50°C
- Okres gwarancji – min. 60 miesięcy
- Certyfikaty – CE

Mocowanie oprawy: 4 otwory  $\varnothing 12\text{mm}$  na średnicy  $\varnothing 150\text{mm}$  co 90°.

### 3.5. Oprawy oświetleniowe

Zastosować oprawy oświetleniowe typu LED w obudowie z odlewu aluminiowego, z dyfuzorem ze szkła hartowanego przezroczystego i płynną regulacją kąta nachylenia o temperaturze barwowej min. 3000K, wg. parametrów jak poniżej

Ilość opraw – 8szt.

Oprawy montować z balkonów montażowych samochodowych po ustawieniu słupów.

**Obliczenia natężenia oświetlenia dokonano w programie Dialux dla przykładowych opraw oświetleniowych typu BDP266 LED45-4S/730 II DX10 DR. Można zastosować oprawy dowolnego producenta pod warunkiem wykonania nowych obliczeń natężenia oświetlenia i zaakceptowania ich przez Inwestora/Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.**

Oprawy winne posiadać następujące parametry:

- Źródło światła - zintegrowany panel LED wysokiej mocy;
- Napięcie zasilania - 220-240V, 50Hz;
- Moc oprawy – ok. 30W;
- Temperatura barwowa – 3000K;
- Wskaźnik oddawania barw Ra - 70;
- Strumień świetlny oprawy – min. 3640lm;
- Strumień świetlny źródła światła – min. 4500lm;
- Skuteczność świetlna oprawy - min. 120lm/W;
- Skuteczność świetlna źródła światła - min. 150lm/W;
- Utrzymanie strumienia świetlnego > 100 000h L90B10;
- Optyka – DX10
- Stopień ochrony – min. IP65, IK09;
- Materiał wykonania – wysokociśnieniowy odlew aluminium;
- Regulacja kąta nachylenia przy montażu na wysięgniku: od +10° do -90°;
- Klasa ochrony przeciwporażeniowej – II
- Zakres temperatury otoczenia: -40°C do +50°C
- Zaczep montażowy  $\varnothing 48-60\text{mm}$
- Wymienne części oprawy z zakresie: panela LED, zasilacza, sterowania, itd.
- Okres gwarancji – min. 60 miesięcy
- Certyfikaty – CE, ENEC



**3.6. Źródła światła**

Źródło światła powinny stanowić zintegrowany panel LED wysokiej mocy i efektywności. Barwa światła z opraw LED oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej powinna 3000K. Ponadto wymienny moduł LED nie może wymagać konieczności lutowania.

**3.7. Wysięgniki**

Na słupach oprawy zamontować z wykorzystaniem wysięgnika dwuramiennego ze stali ocynkowanej malowany na kolor RAL 7024 o wysięgu  $W=1,0m$ , kącie nachylenia  $5^\circ$  i średnicy rury  $\phi 60$ . Kąt rozwarcia ramion  $180^\circ$ .

**WYMAGANIA STAWIANE WYSIĘGNIKOM:**

- materiał – rura o średnicy  $\phi 60$ , grubość ścianki od 2,9mm do 5mm, stal S235 oraz 355
- kąt pochylenia – 5stopni.
- zgodny z wymaganiami normy PN-EN 40-2
- zabezpieczony antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe zgodnie z normą EN 1461.malowany proszkowo fabrycznie na kolor RAL 7024

**3.8. Ochrona odgromowa****Montaż odgromników**

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe wg PN-81/E-06101 [7] lub wydmuchowe wg PN-72/E-06102 [8].

Na słupach nr 6/1, 9/1, 12/1 i 4/2, należy zainstalować odgromnik typu SE 30.166 0,66/5. Słup i odgromnik należy uziemić, a wartość uziemienia nie może przekraczać 10om.

Montaż odgromników na słupach zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym.

**Uziemienia.**

Dla prawidłowej pracy sieci el.-en. w warunkach normalnych oraz dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej w warunkach zakłóceń w sieci przewidziano uziemienia robocze. Zaprojektowano uziemienia typu TP-2x10 dla rezystywności gruntu  $300\Omega m$  wg. Katalogu do projektowania linii nn z przewodami izolowanymi opracowanym przez Energolnia Poznań 1999r. Uziemienie robocze wykonać jako wspólne z uziemieniem odgromników. Wartość uziemień nie może przekraczać  $10\Omega$ .

**3.9. Przewody dla podłączenie opraw oświetleniowych**

Przewody używane do połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż  $1,5 mm^2$ .

**3.10. Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w izolacyjnych złączach kablowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

**4. SPRZĘT.**

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy), gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykaz maszyn i sprzętu

Nazwa
Zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy $\varnothing 800 mm/3 m$
Zagęszczarka wibracyjno-spalinowa
Wibrator pograżalny
przyczepa dłuźycowa
Spawarka spalinowa
Spalinowy pograżacz uziomów
Samochód skrzyniowy
Samochód dostawczy
Przyczepa do przewożenia kabli

oraz

- Urządzenia podręczne elektroinstalacyjne
- Młot udarowy elektryczny
- Przyrządy testujące i pomiarowe

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## 5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy

Nazwa
Żuraw samochodowy
Samochód skrzyniowy
Samochód specjalny z platformą i balkonem
Przyczepa dłużykowa
Samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Transport materiałów, elementów i urządzeń elektrycznych powinien odbywać się środkami i urządzeniami transportowymi odpowiednio przystosowanymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich zniszczeniu.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach uniemożliwiających ich zniszczenie, uszkodzenie lub pogorszenie się ich jakości na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Materiały takie jak: przewody, osprzęt, źródła światła, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Przewody powinny być składowane na bębnoch. Bębny z przewodami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonaniu przyłącza i przekazania ich Inspektorowi Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę w czasie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru pod groźbą wstrzymania robót

### 6.1. Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej, geodezyjnie wytyczyć stanowiska oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050 [26].

### 6.2. Montaż słupów i fundamentów

Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażać w belki ustojowe.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32 [33].

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce” [40].

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.



**6.3. Układanie kabli w rurach**

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1.5 krotna jego średnicy.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

**6.4. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawy oświetleniowej lub ciężarem równym jej ciężarom

**6.5. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

**6.6. Tablice ostrzegawcze i informacyjne**

Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

**6.7. Uziemienia ochronne**

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłaczania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetonowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej [38].

**7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodnie z niniejszą SST oraz PW (ewentualne zamienniki materiałów uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i potwierdzić wpisem w dzienniku lub protokole), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca zobowiązany jest do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z dokumentacją projektową.

**7.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

**7.2. Badania w czasie wykonywania robót****Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową

**Fundamenty**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [25] i PN-73/B-06281 [29].

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32].

**Słupy oświetleniowe**

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku – tolerancja, odchyłka nie może być większa niż 0,01 wysokości słupa
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

**Wykopy pod kable**

Podczas wykonywania układania kabli nN należy wykonać pomiar głębokości ułożenia kabla.

**Sprawdzenie ciągłości żył przewodów**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

**Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90401.

**Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32].

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

**Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów zgodnie z normą PN-EN 12193:2007.

**7.3. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

**8. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej jest kilometr.

**9. ODBIÓR ROBÓT.**

Przy przekazywaniu linii napowietrznej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,

- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za km linii należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- koszt materiałów
- oznakowanie robót,
- wykopy liniowe
- przepusty kablowe
- ustawienie i montaż słupów,
- montaż przewodów, opraw oświetleniowych na wysięgnikach i słupach,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej lokalizacji słupów napowietrznych linii
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej

## 11. PRZEPISY PODSTAWOWE.

### Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-61/E-01002  | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.  |
| 2. PN-84/E-02051  | Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.  |
| 3. PN-74/E-04500  | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.                                |
| 4. PN-81/E-05001  | Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.                              |
| 5. PN-75/E-05100  | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.  |
| 6. PN-83/E-06040  | Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.   |
| 7. PN-81/E-06101  | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.  |
| 8. PN-72/E-06102  | Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.  |
| 9. PN-83/E-06107  | Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania                                   |
| 10. PN-79/E-06303 | Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.                           |
| 11. PN-76/E-06308 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.                           |
| 12. PN-88/E-06313 | Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.   |
| 13. PN-78/E-06400 | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.   |
| 14. PN-88/E-08501 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.  |
| 15. PN-74/E-90082 | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.  |
| 16. PN-74/E-90083 | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.  |
| 17. PN-82/E-91000 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.                            |
| 18. PN-82/E-91001 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V.              |
| 19. PN-82/E-91036 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V.       |
| 20. PN-83/E-91040 | Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP.  |
| 21. PN-82/E-91059 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.                            |
| 22. PN-86/E-91111 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W.                |
| 23. PN-84/B-03205 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.              |
| 24. PN-87/B-03265 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 25. PN-80/B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.         |

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 26. PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 27. PN-77/B-06200 | Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.                                |
| 28. PN-88/B-06250 | Beton zwykły.  |
| 29. PN-73/B-06281 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.                  |
| 30. PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| 31. PN-88/B-30000 | Cement portlandzki.  |
| 32. BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| 33. BN-78/6114-32 | Lakier asfaltowy przeciwrzdewny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.          |
| 34. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 35. BN-66/6774-01 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.                                 |

#### Inne dokumenty

36. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
37. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
38. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
39. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
40. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
41. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
42. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
43. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U nr 220 poz. 2181.